Circuits électriques

Méthodes d'analyse et applications

La théorie des circuits électriques constitue l'un des fondements de la formation des ingénieurs en génie électrique. Elle est, de plus, enseignée dans plusieurs domaines connexes de l'ingénierie, dont l'électronique, l'électrotechnique, le contrôle des systèmes et les communications, autant pour la résolution de problèmes que pour la conception de dispositifs complexes. En effet, on peut aussi utiliser les lois qui régissent le fonctionnement des circuits électriques, à savoir les lois de compatibilité et de continuité, pour modéliser de nombreux systèmes mécaniques, fluidiques ou thermiques.

L'ouvrage *Circuits électriques – Méthodes d'analyse et applications* se veut à la fois un manuel d'initiation aux méthodes d'analyse des circuits électriques et un ouvrage de référence pour le perfectionnement dans ce domaine. Bien qu'il soit d'abord destiné aux étudiants en génie électrique, il intéressera sans aucun doute les étudiants et les praticiens d'autres spécialités de l'ingénierie, pour lesquels il constituera un ouvrage de base.

Mohand Ouhrouche est professeur en génie électrique au Département des sciences appliquées de l'Université du Québec à Chicoutimi, où il enseigne les circuits électriques, l'électronique de puissance et la commande des machines électriques. Il est directeur du Laboratoire d'identification et de commande des machines électriques (LICOME). Ses activités de recherche couvrent le prototypage rapide des systèmes de contrôle des machines électriques en vue d'applications en traction et en conversion d'énergie éolienne, et la qualité de l'alimentation électrique.

ISBN 978-2-553-01422-2

PRESSES INTERNATIONALES
POLYTECHNIQUE

www.polymtl.ca/pub

Mohand **Ouhrouche**

Circuits électriques

Méthodes d'analyse et applications

Mohand
Ouhrouche

Circuits électriques

Méthodes d'analyse et applications

PRESSES INTERNATIONALES
POLYTECHNIQUE

Circuits électriques
Méthodes d'analyse et applications

CLIENTÈLE CIBLE

La théorie des circuits électriques constitue l'un des fondements du génie électrique. Elle est utilisée dans plusieurs de ses spécialités, notamment l'électronique, l'électrotechnique, le contrôle des systèmes et les communications, pour la conception de dispositifs complexes et la résolution de problèmes.

L'ouvrage *Circuits électriques – Méthodes d'analyse et applications* se veut d'abord un manuel de base pour les futurs ingénieurs en génie électrique qui devront utiliser les méthodes d'analyse des circuits électriques dans tout projet de conception, quelle que soit la complexité du dispositif à concevoir. Mais il intéressera aussi les étudiants et les praticiens d'autres spécialités de l'ingénierie, car les lois qui régissent le fonctionnement des circuits électriques, en particulier celles de compatibilité et de continuité, servent aussi à l'étude des systèmes mécaniques ou fluidiques.

ORIGINALITÉ

Circuits électriques – Méthodes d'analyse et applications est le premier ouvrage en français qui relie les modèles mathématiques de premier et de deuxième ordres à des dispositifs électriques concrets.

Dans cet ouvrage à caractère didactique, l'auteur privilégie l'approche d'apprentissage par résolution de problèmes pour aborder la théorie des circuits électriques. Cette théorie, dont les lois qui régissent le fonctionnement des circuits électriques, les théorèmes et les méthodes d'analyse forment le noyau, est appuyée par plusieurs exemples d'applications pratiques.

En outre, la théorie est abondamment illustrée et mise en pratique à l'aide de nombreux problèmes.

SUJET

Les quatre premiers chapitres de l'ouvrage exposent les lois et les concepts fondamentaux, les éléments de base, les théorèmes et les méthodes d'analyse des circuits électriques en courant continu. Le chapitre cinq illustre l'application des méthodes d'analyse de circuits électriques aux circuits comportant un ou plusieurs amplificateurs opérationnels. Les deux chapitres suivants présentent la mise en œuvre des modèles dynamiques des circuits électriques de premier et de deuxième ordres, dont deux exemples de dispositifs concrets : le moteur pas-à-pas et le système électrique d'allumage pour moteurs d'automobile. Le chapitre huit étudie les circuits électriques à courant alternatif en régime établi à l'aide de phaseurs et d'impédances. Le chapitre neuf aborde la réponse en fréquence des circuits électriques passifs et actifs de premier et de deuxième ordres en utilisant la notion d'impédance complexe. Il présente aussi les filtres de signaux et illustre leur réponse en fréquence au moyen de diagrammes de Bode. Le dernier chapitre est consacré au calcul des puissances électriques en régime sinusoïdal établi dans des récepteurs non déformants et déformants. On y trouve les significations intuitives des puissances active, réactive, apparente et de distorsion.
Les facteurs de puissance, de déplacement et de distorsion y sont aussi expliqués.

AUTEUR

Mohand Ouhrouche est professeur titulaire en génie électrique au Département des sciences appliquées de l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) où il enseigne les circuits électriques, l'électronique de puissance et la commande des machines électriques. Il est aussi directeur du Laboratoire d'identification et de commande des machines électriques (LICOME), qu'il a fondé en 2000. Avant de se joindre au corps professoral de l'UQAC, il a travaillé au Laboratoire des technologies de l'énergie (LTE) de l'Institut de recherche d'Hydro-Québec comme chercheur dans le domaine de la qualité de l'alimentation électrique. Ses activités de recherche couvrent le prototypage rapide des systèmes de contrôle des machines électriques pour des applications en traction et en conversion d'énergie éolienne, et la qualité de l'alimentation électrique.

Presses internationales Polytechnique

C.P. 6079, succ. Centre-ville
Montréal (Québec) H3C 3A7
Canada
Téléphone : 514 340-3286
Télécopieur : 514 340-5882
Courriel : pip@polymtl.ca
www.polymtl.ca/pub

Technique et Documentation — Lavoisier

11, rue Lavoisier
75008 Paris
France
Téléphone : 33 (0) 1 42 65 39 95
Télécopieur : 33 (0) 1 42 65 02 46
Courriel : magasin@lavoisier.fr
www.lavoisier.fr

CONTENU

Notes biographiques
Avant-propos
Remerciements

Chapitre 1 **Concepts fondamentaux**
Grandeurs électriques et unités SI. Courant électrique. Tension électrique. Énergie électrique et puissance électrique. Problèmes.

Chapitre 2 **Éléments de circuits électriques et lois fondamentales**
Éléments passifs. Éléments actifs. Lois fondamentales régissant le fonctionnement des circuits. Combinaison d'éléments passifs de même nature. Problèmes.

Chapitre 3 **Méthodes d'analyse des circuits électriques**
Méthode des tensions de nœud. Méthode des courants de maille. Problèmes.

Chapitre 4 **Théorèmes fondamentaux de circuits électriques**
Linéarité. Principe de superposition. Théorème de Thévenin. Théorème de Norton. Principe d'équivalence entre circuits. Théorème du transfert maximum de puissance. Problèmes.

Chapitre 5 **Amplificateurs opérationnels**
Définition. Schéma équivalent. Amplificateur opérationnel idéal. Contre-réaction. Applications pratiques de l'amplificateur opérationnel. Circuits à plusieurs amplificateurs opérationnels. Problèmes.

Chapitre 6 **Modélisation et dynamique des circuits de premier ordre**
Définition. Signaux d'excitation. Réponse d'un système de premier ordre à une excitation constante. Modélisation des circuits de premier ordre. Conditions initiale et finale. États des inducteurs et des condensateurs. Analyse des circuits de premier ordre par la méthode directe. Analyse des circuits de premier ordre par la méthode rapide. Réponse indicielle des circuits de premier ordre. Réponse impulsionnelle des circuits de premier ordre. Réponse des circuits de premier ordre à une excitation sinusoïdale. Exemple d'un système de premier ordre : le moteur pas-à-pas. Problèmes.

Chapitre 7 **Modélisation et dynamique des circuits de deuxième ordre**
Définition. Réponse d'un système de deuxième ordre à une excitation constante. Modélisation des circuits électriques de deuxième ordre. Analyse des circuits électriques de deuxième ordre. Circuits libres d'excitation. Exemple d'un circuit de deuxième ordre : un système électrique d'allumage pour moteur d'automobile. Problèmes.

Chapitre 8 **Circuits à courant alternatif en régime permanent**
Signaux sinusoïdaux. Phaseurs. Impédance complexe. Combinaison d'impédances. Méthodes d'analyse dans le domaine fréquentiel. Circuits à amplificateurs opérationnels. Problèmes.

Chapitre 9 **Réponse en fréquence et filtres de signaux**
Fonction de transfert sinusoïdale. Réponse en fréquence des systèmes de premier ordre. Réponse en fréquence des systèmes de deuxième ordre. Filtres de signaux. Diagrammes de Bode (Hendrick W.). Problèmes.

Chapitre 10 **Puissances en régime sinusoïdal établi**
Puissance instantanée. Puissance active, puissance réactive et facteur de puissance. Puissance dans une résistance. Puissance dans une inductance. Puissance dans un condensateur. Puissance complexe. Correction du facteur de puissance. Puissances dans un récepteur déformant. Adaptation d'impédance. Problèmes.

Bibliographie
Index

362 p., 17 x 25 cm, reliure allemande, 484 figures, 281 problèmes, bibliographie, index
79 $ CAD, ISBN 978-2-553-01422-2, 3e trimestre 2008 www.polymtl.ca/pub